

DANUTA MARTYNIAK**SŁAWOMIR PROŃCZUK**

Zakład Roślin Motylkowatych i Traw

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie

Ocena odmian i rodów form kępowych i rozłogowych *Festuca rubra* L. z zastosowaniem wskaźnika wartości ogólnogospodarczej

Evaluation of cultivars and strains of chewings and strong creeping sub-species *Festuca rubra* L. with application of a synthetic index

Na podstawie wyników dwóch niezależnych, polowych doświadczeń wykonanych w latach 1997–1999 dokonano oceny wartości trawnikowej i nasiennej 26 odmian i rodów podgatunków (form) kępowych i rozłogowych kostrzewy czerwonej. Stosowano tradycyjne kryteria oceny ogólnego aspektu estetycznego i cech użytkowych oraz plonu nasion i jego zależności od nasiennych cech morfologicznych i biologicznych. Dokonano oceny odmian i rodów za pomocą syntetycznego wskaźnika wartości ogólnogospodarczej (WOG). Wskaźnik oparto o dwie cechy główne, tj. ogólny aspekt estetyczny trawnika (OA) i plon nasion (PN) oraz o współczynnik zależności cechy nasiennej i użytkowej. Współczynnik ten wynika ze stosunku średniej wartości tych cech pochodzących z wszystkich uzyskanych danych w badaniach. Obliczenia wykonane na badanych odmianach i rodach podgatunków kępowych i rozłogowych kostrzewy czerwonej wykazały, że wskaźnik ten może być pomocny w syntetycznej, jednolitej ocenie odmian i rodów pod względem wartości ogólnogospodarczej.

Słowa kluczowe: kostrzewa czerwona, podgatunek, plon nasion, trawy kępowe, trawy rozłogowe, wartość trawnikowa

Results of two independent field experiments, conducted in 1997–1999, were a base for estimation of turfgrass quality and seed yield of 26 cultivars and strains of chewings and strong creeping sub-species of red fescue. The traditional criteria evaluation were applied for general aesthetic aspect, turfgrass quality and seed yield, in relation to morphological and biological seed traits. Cultivars and strains were evaluated with a synthetic index of general economical value (WOG). The index was dependent on two main traits: general aesthetic aspect (OA) and seed yield (PN), and also on a coefficient of coincidence of seed value and turfgrass quality. The coefficient has been calculated as a PN/OA quotient, basing on average values of the experimental data. The results have shown that this index could be helpful in synthetic, one number expressed evaluation of general economical value of the cultivars and strains.

Key words: chewings grasses, red fescue, sub-species, strong creeping, seed yielding, turfgrass quality, types

WSTĘP

Kostrzewa czerwona jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych gatunków traw nadającym się na trawniki. Cechą szczególną tego gatunku w aspekcie właściwości użytkowych (biologicznych) jest łatwość utrzymywania się w trudnych warunkach siedliskowych (odporność na suszę), a przede wszystkim stosunkowo wysoka trwałość (Sawicki, 1994; Żurek, Prończuk, 1997).

Gatunek ten wykazuje się dużą zmiennością cech biologicznych, co stanowi podstawę do wyodrębnienia form (podgatunków) kępowych i rozłogowych (Peterson, 1968; Falkowski, 1982; Anonim, 1997; Żurek i Prończuk, 1997; Rutkowski, 1998; Żyłka i in., 2001).

Dużym problemem w hodowli kostrzewy czerwonej, podobnie jak u innych traw, jest ujemna korelacja między wartością użytkową, a produktywnością nasienną. Dlatego większość najwartościowszych odmian trawnikowych ma przeważnie niskie plony nasion, a tym samym mniejszą opłacalność uprawy. Ze względów gospodarczo-ekonomicznych mogą one być wyparte z rynku, a hodowla staje się niecelowa.

Z powyższych względów podjęto próbę hodowli (głównie w IHAR) odmian łączących dobrą wartość użytkową (trawnikową) z zadowalającym plonem nasion, a tym samym przełamania bariery niekorzystnej współzależności tych cech.

W związku z tym kierunkiem, rodzi się problem oceny łącznej obu wymienionych cech. Po raz pierwszy w Polsce syntetyczny wskaźnik oceny odmian pod względem wartości gospodarczej zaproponowany został przez Kerna (1956) dla traw pastewnych już w latach pięćdziesiątych.

Celem badań była ocena i porównanie odmian i rodów form kępowych i rozłogowych pod względem wartości trawnikowej, nasiennej i syntetycznej wartości ogólnogospodarczej.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 26 odmian i rodów form kępowych i rozłogowych kostrzewy czerwonej (po 13 dla każdej z form). W opracowaniu podgatunek półrozłogowe włączony został do grupy kępowych, ze względu na bliskość i podobieństwo wartości użytkowej i nasiennej, co jest też zgodne z podejściem metodycznym COBORU.

Badania prowadzono w dwóch niezależnych, polowych doświadczeniach — trawnikowym i nasiennym. Doświadczenia te zostały założone w 1997 roku w Radzikowie, na glebie kl. II, w trzech powtórzeniach — trawnikowe i nasienne — w dwóch powtórzeniach, metodą losowanych bloków. Doświadczenia prowadzono przez trzy lata według metodyki badań COBORU (Domański i in., 1979). Ocenę cech użytkowych wykonywano według metodyki IHAR (Prończuk, 1993) i COBORU (Domański, 1997).

Wartość trawnikową (użytkową) oceniano na podstawie obserwacji ogólnego aspektu estetycznego (OA) jako cechy głównej oraz cech składowych, takich jak: zadarnienie (ZA),

intensywność odrastania (OD), smukłości liścia (DL). Oceny cech dokonywano trzy razy w roku (wiosną, latem i jesienią) w skali dziewięciostopniowej, w której 9 oznacza wartość najlepszą.

Wartość nasienną oceniano na podstawie plonu nasion (PN) jako cechy głównej oraz ważniejszych właściwości morfologicznych i biologicznych takich jak: liczba pędów generatywnych (LPG), wczesność kłoszenia (KŁ), wysokość roślin (WYS), barwę (B) i odporność na rdzę (R).

Zależność cech głównych od poszczególnych cech składowych testowano współczynnikiem korelacji liniowej.

W związku z trudnością równoległego stosowanego dotychczas porównywania obu cech głównych, dokonano dodatkowej oceny za pomocą wcześniej skonstruowanego i zastosowanego syntetycznego wskaźnika oceny ogólnogospodarczej, nazwanego tak dla odróżnienia od używanego dotychczas terminu „wartości gospodarczej” równoznacznej z użytkową (Żyłka, 2001). W konstruowaniu wskaźnika uwzględniono obie cechy główne, tj. przyjmowany za decydujący o wartości trawnikowej ogólny aspekt estetyczny (OA) oraz plon nasion (PN), który decyduje o wartości nasiennej.

$$WOG = \frac{1,3 \times OA \times PN}{10}$$

Wyliczony dla kostrzewy czerwonej współczynnik zależności obu cech = 1,3, wynika ze stosunku średniej wartości tych cech pochodzących z wszystkich uzyskanych danych w badaniach (PN = 9,8; OA = 6,7).

Koncepcja oraz próba konstrukcji wskaźnika wartości ogólnogospodarczej (WOG) dokładniej zostały opisane w artykule dotyczącym wiechliny łąkowej w Postęпах Nauk Rolniczych nr 474 (Żyłka, 2001).

WYNIKI I DYSKUSJA

Wartość trawnikowa (użytkowa)

Wartość trawnikową (użytkową) odmian najlepiej charakteryzuje cecha ogólnego estetycznego aspektu trawnika (OA), stanowiąca cechę główną, określającą jakość trawnika (tab. 1).

W obrębie podgatunku kępowej kostrzewy czerwonej najwyższe wartości OA osiągnęła odmiana Nimba (7,5) i Barcrown (7,4), zaś w przypadku rodów trzy obiekty (RA-Luba × 134 i RA-Luba × Czantoria oraz RA-833). Wyróżniały się one stosunkowo wysokimi ocenami OA (od 7,1 do 7,2). Spośród kostrzew rozłogowych obiektem o wysokiej wartości OA okazał się jedynie ród FRP-56 (Salsa) ocena 7,7, natomiast pozostałe były słabsze (z wyjątkiem RA-47(e) o ocenie 6,9), a spośród nich wyraźnie gorsza odmiana krajowa Areta (ocena 4,9). Generalnie zarówno odmiany jak i rody kępowe kostrzewy czerwonej odznaczały się wyraźnie lepszą wartością trawnikową pod względem OA niż rozłogowe (rys. 1). Jednak wśród tego podgatunku nowe rody średnio nie osiągały poziomu OA odmian, natomiast w przypadku rozłogowych wszystkie nowe rody przewyższały pod

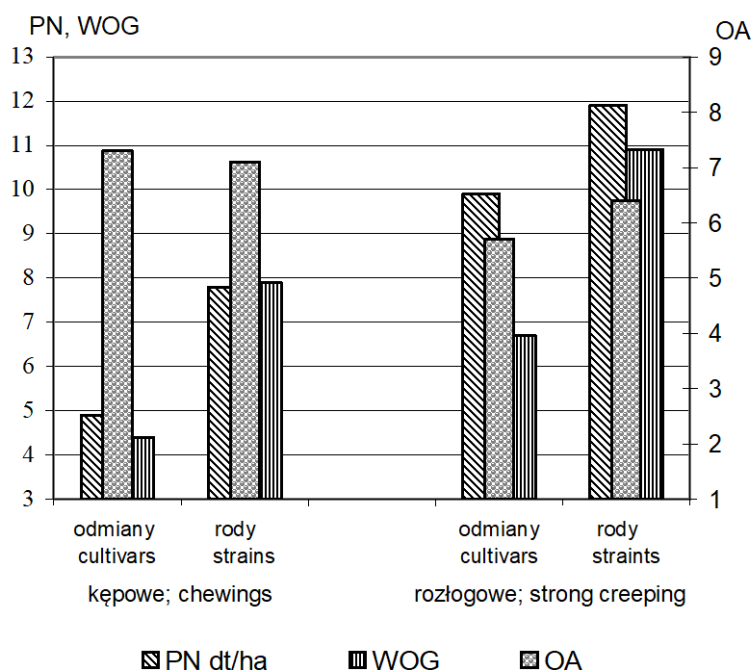
względem użytkowym badane odmiany. Świadczy to o wyraźnym postępie w hodowli gazonowej podgatunku rozłogowego kostrzewy czerwonej.

Tabela 1

Wartość trawnikowa (OA) i nasienna (PN) oraz wartość ogólnogospodarcza (WOG) odmian i rodów podgatunków kępowych i rozłogowych kostrzewy czerwonej. (średnie z lat 1997–1999, Radzików)
Turfgrass quality (OA) seeding value (PN) and general economical value (WOG) of cultivars and strains chewing and strong creeping sub-species of red fescue (means for the years 1997–1999, Radzików)

Odmiany, rody, pochodzenie Cultivars, strains, origin	Wartość trawnikowa Turfgrass quality	Wartość nasienna Seeding value	WOG	
	OA	PN (dt·ha ⁻¹)	wskaźnik index	lokata position
kępowe — chewings				
Odmiany — Cultivars				
Nimba (PL)	7,5	4,7	4,6	25
Barcrown (NL)	7,4	7,0	6,7	18
Barnica (NL)	6,9	3,0	3,5	26
Rody; Strains				
RA-Luba × Czantoria	7,1	9,1	8,4	13–14
RA-Luba × 134	7,2	7,9	7,4	17
RA-833 m.m.	7,0	5,6	5,1	23
RA-833 12	7,2	5,7	5,3	21
RA-833 15	6,9	5,8	5,2	22
RA-638	7,0	12,1	11,0	6–7
RA-41 (5 × 8)	6,9	9,2	8,2	15
RA-24 m.m.	6,9	7,5	6,7	19
RA-24 f1	7,9	12,0	12,3	2
RA-41 (5)	6,7	11,2	9,7	11
Średnia Mean	7,1	7,7	—	—
rozłogowe — strong creeping				
Odmiany — Cultivars				
Areta	4,9	11,9	7,6	16
Leo	5,8	11,7	8,8	12
Pernille	6,3	6,1	5,0	24
Rody — Strains				
RA-Cień	6,4	12,9	10,7	9
RA-Sieniawa	6,5	7,7	6,5	20
RA-Turzycowa	6,9	12,5	11,2	5
RA-Turzycowa (x)	5,9	10,9	8,4	13–14
RA-Szczeciniasta	6,6	12,8	11,0	6–7
FRP-56 (Salsa)	7,7	10,8	10,8	8
FRP-38	6,7	14,0	12,2	3
FRP-63	6,7	13,4	11,7	4
RA-21 m.m.	6,6	12,3	10,5	10
RA- 47 (e)	6,9	17,3	15,5	1
Średnia Mean	6,4	11,9	—	—
Średnia ogólna Total mean	6,7	9,8	—	—
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	0,84	2,9	—	—
Odmiana „idealna” Cultivar “ideotype”	9,0	15,0	17,5	—

OA — Ogólny aspekt estetyczny; General aesthetic aspect; PN — Plon nasion; Seed yield
WOG — Wskaźnik wartości ogólnogospodarczej; General economical value index



Rys. 1. Wartość trawnikowa (OA) i nasienna (PN) oraz wartość ogólnogospodarcza (WOG) odmian i rodów form kępowych i rozłogowych *Festuca rubra* L.

Fig. 1. Turfgrass quality (OA) seed productivity (PN) and general economical index (WOG) of chewings and strong creeping sub-species of *Festuca rubra* L.

W badaniach stwierdzono podobną współzależność ogólnego aspektu estetycznego z trzema cechami użytkowymi (gazonowymi) w obydwu podgatunkach kostrzewy czerwonej (tab. 2). Niezależnie od podgatunku największy wpływ na wartość trawnikową miało zadarnienie (wysoko istotne współczynniki korelacji przy poziomie $p = 0,001$) oraz zimozieloność, a następnie intensywność odrastania. Natomiast nie stwierdzono takich zależności OA w przypadku smukłości i barwy liścia, zaś przezimowanie było istotnie skorelowane tylko u form rozłogowych. Podobne zależności stwierdzono w niektórych gatunkach traw (Kaszuba i Ostrowska, 1994; Prończuk i in., 1997; Żyłka, 2001; Żyłka i in., 2001).

Wartość nasienna

Badane odmiany i rody kostrzewy czerwonej w obrębie form kępowych wykazały się dużym zróżnicowaniem pod względem plonu nasion; bardzo niski plon — 3,0 dt z ha uzyskała odmiana holenderska Barnica, natomiast dwa rody: RA-638 i RA-24f₁ wyróżniały się zdecydowanie lepszym plonowaniem na poziomie 12,0 dt z ha (tab. 1). Wśród podgatunku rozłogowego w plonowaniu nasiennym zdecydowanie przewyższał wszystkie badane obiekty ród RA-47(e), którego plon nasion wyniósł aż 17,3 dt z ha,

kolejnego po nim rodu FRP-38 — 14,0 dt z ha. Natomiast najlepsza w plonowaniu nasiennym odmiana Penille, której plon wyniósł tylko 6,3 dt z ha i ustępowała najwyżej plonującej niemal trzykrotnie.

Generalnie można stwierdzić, że badane odmiany i rody kępowe zdecydowanie ustępowały w plonowaniu nasiennym rozłogowym (tab. 1), u których plony nasion były prawie dwukrotnie niższe niż rozłogowe.

Wyliczone współczynniki korelacji wskazują, że plenność odmian i rodów obu podgatunków w podobnym stopniu zależy od zagęszczenia pędów generatywnych na jednostce powierzchni ($r = 0,320^*$ kępowe i $0,409^{***}$ rozłogowe) (tab. 2). Na takie zależności w innych gatunkach traw wskazują inni autorzy (Martyniak i Żyłka, 1994; Falkowski i in., 1996; Goliński, 2000). Natomiast w grupie odmian i rodów kępowych plon nasion związany był też w sposób dodatni z późnym terminem kłoszenia i wysokością roślin, zaś ujemną zależność wyliczono w przypadku ciemnej barwy roślin i porażenia przez rdzę.

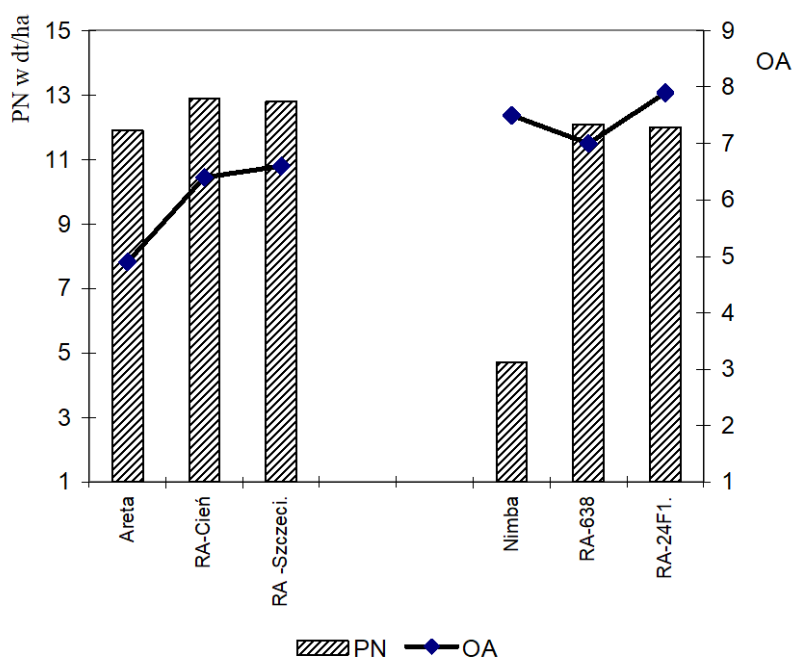
Tabela 2

Zależności wybranych cech gazonowych w ocenie wartości trawnikowej i nasiennej odmian i rodów kępowych i rozłogowych *Festuca rubra* L.
Relationships between selected traits of turfgrass quality and seed productivity of cultivars and strains of chewings and strong creeping sub-species *Festuca rubra* L.

Cechy Traits	Podgatunek Sub-species		Dla całości For general
	kępowe chewings	rozłogowe strong creeping	
Wartość trawnikowa (OA) Turfgrass quality (OA)			
Zadarnienie Compactnes	0,775***	0,686***	0,762***
Intensywność odrastania Intensity of regrowth	0,230*	0,486***	0,407***
Smukłość liścia Leaf fineness	0,158	0,095	0,117
Barwa Colour	0,045	0,075	-0,069
Zimozieloność Winter-greenness	0,579***	0,464***	0,568***
Przezimowanie Overwintering	-0,053	0,349**	0,057
Wartość nasienna (plon nasion) Seeding productivity (seed yield)			
Liczba pędów generatywnych; Number of generative tillers	0,121	0,409***	0,265**
Wczesność kłoszenia Heading earliness	0,517***	-0,285***	-0,043
Wysokość roślin Plant height	0,602***	0,212	0,407***
Barwa Colour	-0,693**	0,146	-0,212*
Odporność na rdzę Rust resistance	0,580***	0,151	0,171

Ogólny aspekt estetyczny trawnika a plon nasion

Na wartość gospodarczą odmian i rodów kępowych i rozłogowych kostrzewy czerwonej podobnie jak u innych gatunków traw gazonowych składają się dwie główne cechy: ogólny aspekt estetyczny trawnika (OA) i plon nasion (PN). Podobnie u większości odmian innych gatunków traw gazonowych cechy te przeważnie wykazały odwrotną zależność tych wartości. Dla przykładu odmiana kępowa Nimba o wysokiej jakości trawnikowej charakteryzowała się bardzo niskim plonem nasion, zaś odmiana rozłogowa Areta o stosunkowo wysokim plonie nasion wykazała się najniższą wartością trawnikową (rys. 2). Podobną ujemną korelację obu tych cech (OA i plonu nasion) stwierdzono np. dla wiechliny łąkowej (Żyłka i Prończuk, 1998; Żyłka, 2001). Wcześniej takie ujemne zależności zauważył już Kley (1995). Natomiast rody kępowe generalnie charakteryzujące się niższą plennością nasienną (PN) w porównaniu do rodów rozłogowych, przy podobnej ogólnej wartości trawnikowej (OA) nie wykazały się tak dużym zróżnicowaniem obu tych cech. Dwa spośród nich (RA-41 i RA-638) posiadały zarówno dobrą plenność nasienną, jak i wartość użytkową. Wśród rodów rozłogowych wyhodowanych w IHAR wyróżnić można trzy o wysokim plonie i o stosunkowo dobrej jeszcze jakości trawnikowej (RA-47 (e), FRP-38, FRP-63) oraz jeden FRP-56 o nieco niższym plonie nasion lecz o wyraźnie najwyższym (obok kępowego RA-24) OA.



Rys. 2. Porównanie plonu nasion (PN) z wartością trawnikową (OA) u wybranych odmian i rodów kępowych i rozłogowych *Festuca rubra* L.

Fig. 2. Comparison of seed productivity (PN) with turfgrass quality (OA) in selected cultivars and strains of chewings and strong creeping forms of *Festuca rubra* L.

Syntetyczna ocena wskaźnikiem wartości ogólnogospodarczej

Dokonana wyżej równoległa ocena porównawcza obu cech (OA i PN) badanych odmian i rodów była trudna merytorycznie oraz technicznie ze względu na sposób przeliczania. Natomiast bezpośrednia ocena za pomocą jednoliczbowego wskaźnika wartości ogólnogospodarczej, który łączy trawnikową wartość użytkową (nazwaną dotychczas gospodarczą) z równie ważną wartością nasienną, pozwala na jednoznaczną ocenę badanego materiału hodowlanego. Zastosowany wskaźnik nie tylko ułatwił ocenę poszczególnych odmian i rodów, pozwalając na dokonanie ich „rankingu”, ale umożliwił też przejrzystsze porównanie wartości ogólnogospodarczej obu form oraz ocenę postępu hodowlanego u kostrzewy czerwonej.

Spośród wszystkich badanych odmian i rodów najwyższe wartości wskaźnika ogólnogospodarczego uzyskało pięć rodów, w tym większość (RA-47(e), FRP-38, FRP-63, RA — Turzycowa) podgatunku rozłogowego, a tylko jeden (RA-24_{fl}) był z grupy kępowych. Ten ostatni ród charakteryzował się przy tym najkorzystniejszym „wyważeniem” obu cech głównych, dając wysoki plon nasion przy najwyższej wartości trawnikowej (tab. 1). Natomiast najniższą wartość ogólnogospodarczą ocenianą według wskaźnika WOG miały trzy odmiany (Barnica, Nimba — kępowe i rozłogowa Penille) oraz cztery rody (RA-833 m.m., RA-833₁₅, RA-833₁₂ — kępowe i rozłogowy RA-Sieniawa. Ich wartość ogólnogospodarczą obniżała głównie niska produktywność nasion.

Porównując oba podgatunki kostrzewy czerwonej, należy stwierdzić że odmiany jak i rody rozłogowe wartością ogólnogospodarczą wyraźnie przewyższają kępowe (rys. 2). Decyduje o tym głównie stosunkowo niska plenność nasienna form kępowych, wyraźna, zwłaszcza u badanych odmian. Wskaźnik wartości ogólnogospodarczej rodów był średnio ponad dwukrotnie wyższy (zwłaszcza u form kępowych) w stosunku do znajdujących się w rejestrze odmian, co dowodzi o wyraźnym postępie hodowlanym. Zadecydował o tym głównie nasienny kierunek hodowli, przy utrzymaniu (w rodach kępowych) lub nawet równoczesnym podniesieniu trawnikowej wartości użytkowej w przypadku większości rodów rozłogowych.

W sumie przedstawienie analizowanych rodów i odmian kostrzewy czerwonej przy pomocy wskaźnika wartości ogólnogospodarczej (WOG) jest pełniejsze niż stosowanie dotychczasowej oceny tzw. wartości gospodarczej (samej tylko wartości użytkowej — OA).

WNIOSKI

1. Odmiany i rody kępowe kostrzewy czerwonej miały zdecydowanie lepszą wartość trawnikową (OA) niż rozłogowe, a w przypadku plonu nasion odwrotnie, rozłogowe wyróżniały się prawie dwukrotnie wyższym plonowaniem.
2. Na wartość trawnikową odmian i rodów, niezależnie od podgatunku największy wpływ miało zadarnienie, zimozieloność i intensywność odrastania, zaś o plonie nasion decydowało najbardziej zagęszczenie pędów generatywnych na jednostce powierzchni oraz wysokość roślin.

3. Ocena odmian i rodów kępowych i rozłogowych kostrzewy czerwonej za pomocą wskaźnika wartości ogólnogospodarczej (WOG), który łączy trawnikową wartość użytkową (nazywaną dotychczas gospodarczą) z równie ważną wartością nasienną, pozwoliła na jednoliczbową ocenę i dokonanie jednoznacznego „rankingu” badanego materiału.
4. Stwierdzona wyższa wartość ogólnogospodarcza (WOG) nowych rodów w stosunku do odmian dowodzi o znacznym postępie hodowlanym w przypadku kostrzewy czerwonej.

LITERATURA

- Anonim 1997. Chewings, slender creeping and strong creeping red fescues. Turfgrass. Published by STRI, Bingley, West Yorkshire, BD16 1AU, England: 7 — 10.
- Domański P. 1997. Metodyka badania wartości gospodarczej odmian WGO roślin uprawnych. Instrukcje COBORU, Słupia Wielka: 33 ss.
- Domański P., Martyniak J., Pojedyniec M. 1979. Zbiór instrukcji metodycznych prowadzenia doświadczeń odmianowych z trawami. COBORU, Słupia Wielka: 22 — 33.
- Goliński P. 2000. Czynniki determinujące plonowanie plantacji nasiennych *Festuca rubra*. Łekarstwo w Polsce 3: 31 — 41.
- Falkowski M. 1882. Trawy polskie. PWRiL. Warszawa: 565 ss.
- Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S. 1996. Wykształcanie pędów generatywnych a plonowanie plantacji nasiennych traw. Biuletyn IHAR 199: 99 — 107.
- Kaszuba J., Ostrowska A. 1994. Zdolność kilku odmian i rodów wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.) do wydania mieszańcowego potomstwa. Genet. Pol. 4, 35A: 119 — 126.
- Kern H. 1969. Metodyczna ocena traw pastewnych. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol. z. 90: 59 — 62.
- Kley G. 1995. Seed production in grass and clover species in Europe. Proceedings, Third International Herbage Seed Conference. Halle, 18–23 VI 1995: 12 — 22.
- Martyniak J., Żyłka D. 1994. Celowość stosowania mieszanek odmian traw na przykładzie kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.). Genet. Pol. 4, 35A: 275 — 281.
- Peterson A. 1968. Mały przewodnik łąkarski. PWRiL. Warszawa: 76 — 77.
- Prończuk S. 1993. System oceny traw gazonowych. Biul. IHAR 186: 127 — 132.
- Prończuk S., Prończuk M., Żyłka D. 1997. Metody syntetycznej oceny wartości użytkowej traw gazonowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 451: 125 — 134.
- Rutkowski L. 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 566 — 577.
- Sawicki B. 1994. Ekotypy kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L. subsp. *Genuina* Hack.) z Wyżyny Lubelskiej jako źródło zasobów genowych. Genet. Pol. 35A: 365 — 369.
- Żurek G., Prończuk S. 1997. Efektywność ekotypów jako materiału w hodowli traw gazonowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 451: 161 — 166.
- Żyłka D., Prończuk S., Prończuk M. 2001. Porównanie kępowych i rozłogowych podgatunków kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L. ss.) pod względem przydatności na użytkowanie trawnikowe i nasienne. Zesz. Probl. PNR 474: 103 — 112.
- Żyłka D. 2001. Próba kompleksowej oceny wartości użytkowej i nasiennej odmian traw gazonowych na przykładzie *Poa pratensis* L. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 474: 155 — 167.